

Axial chuck for disc-shaped tool**Publication number:** DE19504563 (A1)**Publication date:** 1996-08-14**Inventor(s):** SCHIERLING ROLAND DR ING DR [DE]; DEICHL TILO DIPL ING [DE]**Applicant(s):** STIHL MASCHF ANDREAS [DE]**Classification:****- international:** *B24B23/02; B24B45/00; B24B23/00; B24B45/00;*
(IPC1-7); B24B45/00; B24B23/02; B25F5/00**- European:** B24B23/02; B24B45/00C**Application number:** DE19951004563 19950211**Priority number(s):** DE19951004563 19950211**Also published as:**

FR2730441 (A1)

US5733183 (A)

Abstract of DE 19504563 (A1)

The drive-shaped tool (1) is secured on a shaft (2) of a separating grinding machine etc. by a chuck (10). This ensures that the tool is clamped between a radial shaft face (5) and a pressure exerting component (11), which can be powered for clamping and release by a rotary rim (25) with a transmission. There are coupling members effective, on rotation of the rotary ring in the clamping direction, to couple the pressure exerting component by positive engagement to the shaft or a component located non-rotatably on the shaft. They are mounted between the pressure exerting component and the shaft.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 04 563 A 1**

⑥① Int. Cl.⁶:
B 24 B 45/00
B 24 B 23/02
B 25 F 5/00

②① Aktenzeichen: 195 04 563.7
②② Anmeldetag: 11. 2. 95
④③ Offenlegungstag: 14. 8. 96

DE 195 04 563 A 1

⑦① Anmelder:
Fa. Andreas Stihl, 71336 Waiblingen, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,
70192 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Schierling, Roland, Dr.-Ing. Dr., 71563 Affalterbach,
DE; Deichl, Tilo, Dipl.-Ing., 71229 Leonberg, DE

⑥④ Spanneinrichtung zum axialen Festspannen eines scheibenförmigen Werkzeugs

⑥⑦ Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung zum axialen Festspannen eines scheibenförmigen Werkzeugs auf der Welle eines Arbeitsgerätes. Dabei ist das Werkzeug zwischen einer radialen Fläche der Welle und einem Druckteil kraftschlüssig einspannbar. Das Druckteil ist zum Spannen und Entspannen mittels eines Drehkranzes unter Zwischenschaltung eines Getriebemittels kraftbeaufschlagt. Um eine Spanneinrichtung zu schaffen, durch die mit geringem Kraftaufwand eine zuverlässige Kraftbeaufschlagung an den Spannflächen sowie eine Sicherung gegen ungewolltes Lösen der Spanneinrichtung hinsichtlich aller denkbaren Störeinflüsse gegeben ist, wird vorgeschlagen, daß zwischen dem Druckteil und der Welle Mittel vorgesehen sind, die beim Betätigen des Drehkranzes in Spannrichtung formschlüssig ineinander greifen und auf diese Weise die Welle und Spannvorrichtung drehfest koppeln.

DE 195 04 563 A 1

Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung zum axialen Festspannen eines scheibenförmigen Werkzeugs auf der Welle eines Arbeitsgerätes, insbesondere eines Trennschleifers oder dergleichen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE 37 00 968 C2 ist eine Spannvorrichtung zum axialen Festspannen eines scheibenförmigen Werkzeugs bekannt, bei der das Werkzeug zwischen einer radialen Fläche der Welle und einer Druckplatte kraftschlüssig einspannbar ist.

Diese Spanneinrichtung besitzt einen Drehkranz, der nach Art eines Planetengetriebes mit der Druckplatte gekoppelt ist, wobei zur axialen Kraftbeaufschlagung eine zwischen Druckplatte und Drehkranz angeordnete Spannmutter verstellt werden muß, um die axiale Spannkraft zu erzeugen. Bei der bekannten Anordnung sind keine Werkzeuge zum Spannen oder Lösen des scheibenförmigen Werkzeugs erforderlich, da für den Reibschluß zwischen dem rotierenden Werkzeug und den radialen Flächen der benachbarten Teile begrenzte Axialkräfte benötigt werden. Bei der bekannten Anordnung steht die axiale Spannkraft in keinem definierten Verhältnis zu dem Drehmoment, mit dem der Drehkranz betätigt wird. Insofern können Klemmkkräfte oder Reibschlüsse zwischen den einzelnen Teilen der Spannvorrichtung das erforderliche Drehmoment erhöhen, ohne daß tatsächlich eine entsprechend große axiale Verspannung des scheibenförmigen Werkzeugs erfolgt. Von der zuverlässigen axialen Verspannung ist jedoch die Sicherheit beim Umgang bzw. bei Arbeiten mit dem betreffenden Werkzeug abhängig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spanneinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, durch die eine zuverlässige Kraftbeaufschlagung an den Spannflächen sowie eine Sicherung gegen ungewolltes Lösen der Spanneinrichtung hinsichtlich aller denkbaren Störeinflüsse gegeben ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Spanneinrichtung der gattungsgemäßen Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Spanneinrichtung ist nicht nur einfach im Aufbau und sicher in der Wirkungsweise, sondern ist darüber hinaus auch völlig unabhängig von der Drehrichtung der Welle und kann sowohl im Außen- als auch im Innenanbau verwendet werden.

Vorzugsweise wird das Druckteil als Druckplatte ausgebildet, die bei einem vorgegebenen Drehmoment betätigt wird, so daß die Mittel bei Erreichen einer vorbestimmten Spannkraft in Umfangsrichtung der Welle formschlüssig ineinander greifen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes umfassen die Mittel zum formschlüssigen Ineinandergreifen mindestens einen, vorzugsweise jedoch drei coaxial zur Drehachse der Welle verschiebbare Zapfen. Diese Zapfen sind vorzugsweise in je einer Öffnung der Druckplatte geführt, wobei zur gleichzeitigen Betätigung der Zapfen eine Zapfenscheibe vorgesehen ist, an der die Zapfen befestigt sind. Diese Zapfenscheibe ist zwischen zwei definierten Endlagen verschiebbar, so daß die Zapfenscheibe entweder die Stellung des formschlüssigen Eingriffs der Zapfen in Öffnungen eines anderen Bauteils oder die Stellung des Außereingriffstehens einnimmt. Alternativ zu den Druckplatten kann das Druckteil auch als Druckring ausgeführt sein, auf dem axial verschieblich das Mittel zum formschlüssigen Ineinandergreifen gelagert ist. Die

Druckplatte bzw. der Druckring besitzt eine Nabe, in deren Bohrung ein Innengewinde vorgesehen ist zur Aufnahme einer Schraube, die sich durch die Nabe erstreckt und deren Gewinde demjenigen der Nabe entspricht. Der aus der Nabe vorstehende Abschnitt der Schraube wird in eine stirnseitige Bohrung der Welle eingeschraubt. Damit sich die Druckplatte nicht direkt an dem Wellenende abstützt, sondern die gesamte Spannkraft auf das scheibenförmige Werkzeug wirkt, ist die Druckplatte mit einer zentrischen Ausnehmung versehen, die in das vordere Ende der Welle ragt.

Die Zapfenscheibe ist an der Mantelfläche der Nabe verschiebbar gelagert. In einer in Umfangsrichtung verlaufenden Nut an der Mantelfläche der Nabe befindet sich eine Ringfeder, die in den Verschiebeweg der Zapfenscheibe ragt und die zur Verschiebung der Zapfenscheibe von einer Endstellung in die andere Endstellung in die Umfangsnut gedrückt werden muß. Auf diese Weise muß eine bestimmte Spannkraft an dem Drehkranz wirken, um die Zapfenscheibe zu verstellen, wobei durch die Kraft der Ringfeder das an dem Drehkranz aufzubringende Moment exakt definierbar ist. Um ein Verklemmen zwischen Zapfenscheibe und der Feder zu vermeiden, sind an dem inneren Radius der Zapfenscheibe auf beiden Seiten Schrägflächen vorgesehen. Zwischen dem Kopf der Schraube und der Nabe ist eine Scheibe vorgesehen, deren äußerer Umfang einen größeren Radius aufweist als ein vorderer Absatz der Nabe. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante kann das Mittel zum formschlüssigen Eingriff als Zahnscheibe mit stirnseitigen, auf das Werkzeug gerichteten Zähnen ausgebildet sein, wobei die Zahnscheibe den Druckring konzentrisch umgibt. Der Drehkranz umfaßt einen Ring, der sich axial über die Druckplatte bzw. den Druckring und die Zapfenscheibe bzw. die Zahnscheibe erstreckt. Bevorzugt umfaßt der Drehkranz einen radialen Wandteil, der neben der Zapfenscheibe verläuft. Der radiale Wandteil wird zur Lagerung des Drehkranzes benutzt, indem sein innerer Abschnitt auf den vorderen Absatz gelagert und zwischen einer radialen Fläche der Nabe und der Scheibe gehalten ist. Eine weitere Ausführung besteht darin, daß der Drehkranz auf einer Scheibe gelagert und mittels eines Sicherungsringes auf dieser in axialer Richtung fixiert ist.

Zur Übertragung des Drehmomentes vom Drehkranz auf die Zapfenscheibe ist zweckmäßigerweise der Ring an seiner inneren Mantelfläche mit einer Verzahnung versehen, in die eine am äußeren Umfang der Zapfenscheibe angeordnete Verzahnung greift. Diese Verzahnungen umfassen jeweils eine Vielzahl von Zähnen, deren Flanken in einem Winkel zur Drehachse verlaufen. Durch den Winkel zur Drehachse wird erreicht, daß bei Überschreiten eines vorbestimmten Drehmomentes die schrägen Flanken der Zähne aneinander gleiten und damit eine axiale Relativbewegung zwischen Zahnscheibe und Drehkranz auftritt. Der Winkel der Flanken — bezogen auf die Drehachse — beträgt vorzugsweise zwischen 20° und 45°. Damit ständig eine ausreichende Kraftübertragungsfläche zwischen den Verzahnungen unabhängig von der jeweiligen axialen Lage der Zapfenscheibe zur Verfügung steht, ist es zweckmäßig, daß die axiale Länge der Verzahnung des Drehkranzes größer ist als diejenige der Verzahnung an der Zapfenscheibe.

Um das Eindringen von Schmutz und/oder Feuchtigkeit in das Innere der Spanneinrichtung zu vermeiden, sind zwischen der Druckplatte und dem Drehkranz mindestens zwei Dichtungsringe angeordnet und in jeder

der Bohrungen, in denen die Zapfen geführt sind, befindet sich ein O-Ring mit einer Sicherungsscheibe. Damit bei geringem Drehmoment bereits ein Eingriff der formschlüssigen Kupplung möglich ist, wird zweckmäßigerweise die Zahnscheibe mittels Druckfedern in Richtung auf das Werkzeug belastet. Um keinen zusätzlichen Bauraum zu benötigen, werden Schraubenfedern vorgesehen, die in Ausnehmungen der Zahnscheibe angeordnet sind. Zur kraftschlüssigen Kopplung von Zahnscheibe und Druckring ist die Zahnscheibe an ihrem radial inneren Rand mit Zähnen versehen, die in axiale Nuten an der Mantelfläche der Nabe greifen. Zur Übertragung der Spannkraft von der Druckplatte bzw. dem Druckring auf das scheibenförmige Werkzeug ist eine äußere Druckscheibe vorgesehen, die zur Verdrehung an ihrem inneren Radius einen radialen Vorsprung aufweist, der in eine axiale Nut am vorderen Ende der Welle greift. Der innere Abschnitt der äußeren Druckscheibe weist Öffnungen auf, die in Überdeckung mit den die Zapfen führenden Öffnungen im Druckteil bringbar sind, so daß in dieser relativen Lage die Zapfen in die Öffnungen der äußeren Druckscheibe einführbar sind. Bei der Ausführung mit einem Zahnring sind an der äußeren Druckscheibe mehrere Zähne vorgesehen, deren Ausbildung so gestaltet ist, daß die Zähne in Spanndrehrichtung mit schrägen Flanken und in entgegengesetzter Richtung mit rechtwinkligen Flanken ausgebildet sind. Auf diese Weise ist in Umfangsrichtung unabhängig von der jeweiligen Drehrichtung eine formschlüssige Verbindung zwischen Drehkranz und Welle erreicht, so daß ein ungewolltes Lösen bei jeder denkbaren Einwirkung auf die Spanneinrichtung bzw. das scheibenförmige Werkzeug ausgeschlossen ist. Um die Zähne der Zahnscheibe außer Eingriff mit der äußeren Druckscheibe zu bringen, sind an radial gegenüberliegenden Flächen der Zahnscheibe und/oder des Drehkranzes Flächensegmente in unterschiedlichen Ebenen ausgebildet und zwischen diesen Schrägflächen vorgesehen, durch die in Löserichtung des Drehkranzes die Zahnscheibe von einer Ebene in die andere Ebene gebracht wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch eine erste Ausführung der Spannvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3a die Abwicklung eines Schnittes entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 3b und 3c Ansichten der Verzahnung gemäß Fig. 3a in zwei definierten Endlagen der Zapfenscheibe,

Fig. 4 einen axialen Schnitt durch eine Welle eines Arbeitsgerätes mit scheibenförmigem Werkzeug und Spannvorrichtung im ungekoppelten Zustand,

Fig. 5 die Anordnung mit Fig. 4 in gekoppeltem Zustand,

Fig. 6 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der Spannvorrichtung,

Fig. 7 einen axialen Schnitt durch einen Ring des Drehkranzes,

Fig. 8 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles VIII in Fig. 7.

In Fig. 1 ist eine Spannvorrichtung 10 dargestellt, die auf einer Schraube 6 fixiert und mittels dieser an einem Ende einer Welle eines Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Trennschleifers, befestigbar ist. Auf einem Gewinde 7 der Schraube 6 befindet sich eine Druckplatte 11, die in einer hülsenförmigen Nabe 12 eine zentrale Boh-

rung mit einem dem Gewinde 7 entsprechenden Innengewinde 13 besitzt. Zwischen einem Kopf 8 der Schraube 6 und der Nabe 12 befindet sich eine Scheibe 14. Am anderen Ende der Nabe 12 ist eine Ausnehmung 15 vorgesehen, in die — wie später noch näher erläutert — das vordere Ende der Welle des Arbeitsgerätes ragen kann.

Auf dem hülsenförmigen Abschnitt der Nabe 12 ist eine Zapfenscheibe 16 angeordnet, an der mindestens ein koaxial zur Schraube 6 verlaufender Zapfen 17 befestigt ist. Vorzugsweise werden jedoch über den Umfang verteilt drei oder vier Zapfen 17 vorgesehen. Diese Zapfen 17 erstrecken sich durch entsprechende Bohrungen 18 in der Druckplatte 11, wobei zum Verhindern des Eindringens von Schmutz und/oder Feuchtigkeit ein den Zapfen 17 umgebender O-Ring 19 vorgesehen ist, der mittels einer Sicherungsscheibe 20 in seiner Lage gehalten wird.

Die Zapfenscheibe 16 ist auf der Nabe 12 axial verschiebbar gelagert, wobei mit der Bewegung in axialer Richtung die Zapfen gleichermaßen verschoben werden. Die Nabe 12 besitzt an ihrer Mantelfläche eine Umfangsnut 21, in der eine Ringfeder 22 angeordnet ist, die in ihrer normalen Lage über die Mantelfläche hervorsteht. Zum Verschieben der Zapfenscheibe 16 in axialer Richtung muß die Ringfeder 22 in die Umfangsnut 21 gedrückt werden, wobei die Ringfeder 22 dafür sorgt, daß die Zapfenscheibe 16 in zwei definierten Endlagen, also zu beiden Seiten der Ringfeder 22, gehalten wird. Damit die Ringfeder 22 sich in die Umfangsnut 21 drücken läßt, sind am inneren Umfang der Zapfenscheibe 16 Schrägflächen 23 vorgesehen.

Ein im Axialschnitt etwa C-förmiger Drehkranz 25 ist mit seinem radialen Wandteil 26 auf einem vorderen Absatz 24 der Nabe 12 gelagert, wobei der Wandteil 26 mit seinem radial inneren Abschnitt 27 zwischen der Scheibe 14 und einer radialen Fläche 24' der Nabe 12 greift. Zwischen dem Absatz 24 der Scheibe 14 und dem Abschnitt 27 ist ein Ringraum gebildet, in dem ein Dichtungsring 28 angeordnet ist. Der als Ring 29 ausgebildete äußere Teil der C-Form des Drehkranzes 25 erstreckt sich axial über die Gesamtanordnung von Zapfenscheibe 16 und Druckplatte 11, wobei in einem zwischen der Druckplatte 11 und dem Ring 29 gebildeten Ringraum ein Dichtungsring 34 angeordnet ist.

Die innere Mantelfläche 30 des Ringes 29, die die Zapfenscheibe 16 umgibt, ist mit einer Verzahnung 31 versehen, in deren Lücken zwischen den Zähnen eine am äußeren Rand 32 der Zapfenscheibe 16 angeformte Verzahnung 33 greift. Da die Verzahnung 31 am Ring 29 eine entsprechende axiale Länge besitzt, bleibt diese mit der Verzahnung 33 der Zapfenscheibe in sicherem Eingriff in beiden der möglichen Stellungen der Zapfenscheibe 16 bei deren Verschiebung. Die Drehachse der Spannvorrichtung 10 ist mit D bezeichnet.

In Fig. 2 ist ein Schnitt durch einen Abschnitt der Verzahnungen 31 und 33 des Ringes 29 und der Zapfenscheibe 16 gezeigt gemäß der Linie II-II in Fig. 1. Die Verzahnungen 31 und 33 sind aus einer Vielzahl von im gleichmäßigen Abstand über den Kreisumfang verteilt angeordneten Zähnen 35 und 36 gebildet, dabei ist zwischen den radialen Flächen 35' und 36' der Zähne 35 und 36 ein gewisses Spiel vorhanden, das je nach Drehrichtung des Drehkranzes beseitigt wird, so daß jeweils eine Flanke 35' jedes Zahnes 35 an einer Flanke 36' eines Zahnes 36 liegt und die Zapfenscheibe 16 der Drehbewegung des Drehkranzes 25 folgt.

Die Fig. 3a zeigt die Abwicklung des Schnittes ent-

lang der Linie III-III in Fig. 2, woraus deutlich wird, daß die Zähne 35 der Verzahnung 31 als Schrägverzahnung ausgeführt sind, wobei die Flanken 35' der Zähne 35 — bezogen auf die Drehachse D — in einem Winkel α von etwa 20° bis 45° verlaufen. Exakt die gleiche Richtung haben die Flanken 36' der Zähne 36, so daß die Flanken 35' und 36' der jeweiligen Zähne parallel ausgerichtet sind. Während die Zähne 35 auf der einen Seite in den radialen Wandteil 26 übergehen, liegen die freien Enden der Zähne 25 an der Druckplatte 11 an. Die Zähne 36 weisen in Betätigungsrichtung B und quer zu dieser ein wesentlich geringeres Maß auf als die Lücken zwischen den Zähnen 35 der Verzahnung 31, so daß eine begrenzte Verschiebung der Zapfenscheibe relativ zum Drehkranz möglich ist. Diese in Fig. 3a gezeigte Stellung ist keine definierte Betriebsstellung und dient nur zur Erläuterung.

Bei Betätigung der Spannvorrichtung wie in Fig. 3b gezeigt, wird der Drehkranz in Richtung des Pfeiles S bewegt, wodurch der Abstand zwischen den Flanken 35' und 36' der Zähne 35 und 36 auf einer Seite überwunden wird, so daß die Flanken 35' und 36' zur flächigen Anlage kommen. Dabei bewirkt der Winkel α der Schrägung, daß die Zähne 35 und 36 aneinander gleiten und somit eine Querverschiebung der Zapfenscheibe erfolgt, bis die Zähne 36 an der Druckscheibe 44 anschlagen und beim Weiterdrehen in die Bohrungen 48 der Druckscheibe 44 einrasten und die Zapfenscheibe 16 an der Druckplatte 11 anlegt.

Zum Lösen der Spannvorrichtung wird der Drehkranz in der entgegengesetzten Richtung gemäß Pfeil L bewegt, wie dies in Fig. 3c gezeigt ist. Die Verzahnung 31 verschiebt sich gegenüber den Zähnen 36, bis die jeweils andere Flanke 35', 36' der Zähne 35, 36 aneinander liegen. Durch weitere Bewegung des Drehkranzes werden die Zähne 36 und somit auch die Zapfenscheibe zum radialen Wandteil 26 hin verschoben, so daß die zweite definierte Betriebsstellung, nämlich die Lösestellung, erreicht ist.

Die Fig. 4 zeigt die Spannvorrichtung 10 an einer Welle 2 eines Arbeitsgerätes, wobei die Schraube 6 in das Gewinde 4 einer Bohrung 3 der Welle 2 gedreht ist. Die Welle 2 besitzt eine radiale Schulter 5, an der eine innere Druckscheibe 40 mit ihrem radial inneren Bereich 41 anliegt, wohingegen der radial äußere Bereich 42 der Druckscheibe 40 gegen eine auf einem vorderen Wellenzapfen 2* gelagerte Trennscheibe 1 drückt. Auf der anderen Seite der Trennscheibe 1 befindet sich eine äußere Druckscheibe 44, die mit ihrem äußeren Umfang 45 gegen die Trennscheibe 1 drückt und deren radial innerer Abschnitt 46 an der Druckplatte 11 liegt. Die Druckscheibe 44 weist an ihrem Abschnitt 46 mindestens einen radialen Vorsprung 47 auf, der in eine axiale Nut 39 des Wellenzapfens 2* greift. Die äußere Druckscheibe 44 ist mit Öffnungen 48 versehen, die bezogen auf die Drehachse D im selben radialen Abstand angeordnet sind wie die Bohrungen 18 in der Druckplatte 11 und wenigstens deren Durchmesser besitzen. Die Einzelteile der Spannvorrichtung 10 entsprechen denjenigen der Fig. 1, so daß auf die Ausführungen zu Fig. 1 verwiesen wird. Damit die Druckplatte 11 nicht an dem vorderen Ende der Welle 2 zur Anlage kommt, ist die Ausnehmung 15 der Nabe 12 vorgesehen. Auf diese Weise wird stets die Druckscheibe 44 von der gesamten axialen Spannkraft beaufschlagt, welche diese auf die Trennscheibe 1 überträgt.

Die Spannvorrichtung 10 wird mittels der Schraube 6 allein durch Drehen des Drehkranzes 25 in die Bohrung

3 der Welle 2 eingeschraubt, bis sich die Druckplatte 11 an der äußeren Druckscheibe 44 anlegt. Danach ist ein höheres Drehmoment zur weiteren Betätigung des Drehkranzes 25 erforderlich, da sowohl die Reibung überwunden werden muß als auch die tellerfederähnlichen Druckscheiben 40 und 44 zu verpressen sind.

Da der Drehkranz 25 nicht unmittelbar kraftschlüssig mit der Druckplatte 11 verbunden ist, muß das Drehmoment vom Drehkranz 25 über die Zapfenscheibe 16 auf die Druckplatte 11 übertragen werden. Dabei läßt sich die Zapfenscheibe 16 nicht gegenüber der Druckplatte 11 verdrehen, da die Zapfen 17 in den Bohrungen 18 der Druckplatte 11 ausschließlich axial verschiebbar sind. Zur Verbindung zwischen dem Drehkranz 25 und der Zapfenscheibe 16 dient die Verzahnung 31 bzw. 33, wobei die Verzahnungen 31, 33 in Umfangsrichtung formschlüssig ineinander greifen. Da die Flanken dieser Verzahnung im Bezug auf die Drehachse D schräg verlaufen und gemäß den Darstellungen in Fig. 3a bis 3c einen Winkel α zwischen 20° und 45°, vorzugsweise 30° aufweisen, bewirkt ein Verdrehen des Drehkranzes 25 einen axialen Hub der Zapfenscheibe 16 in Richtung auf die Druckplatte 11. Damit der axiale Hub der Zapfenscheibe 16 erst bei Überschreiten eines vorbestimmten Drehmomentes erfolgt, ist die Ringfeder 22 in der Umfangsnut 21 vorgesehen, so daß erst die Kraft der Ringfeder 22 überwunden werden muß, um den axialen Verschiebeweg für die Zapfenscheibe 16 freizugeben. Durch die Kraft der Ringfeder 22 kann somit das Mindestspannmoment der Spannvorrichtung definiert werden.

Sofern im Zeitpunkt des Überwindens des Mindestspannmomentes die Öffnungen 18 in der Druckplatte 11 nicht deckungsgleich mit den Öffnungen 48 in der äußeren Druckscheibe 44 sind, ist der axiale Hub der Zapfenscheibe 16 zunächst behindert, da das vordere Ende der Zapfen 17 an der Fläche der äußeren Druckscheibe 44 anliegt. Durch Aufbringen eines höheren Drehmomentes am Drehkranz 25 werden die Zapfenscheibe 16 und die Druckplatte 11 soweit verdreht, bis die Zapfen 17 in den Bereich der Öffnungen 48 gelangen und in diese einschnappen, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Dabei befindet sich die Zapfenscheibe 16 auf der anderen Seite der Ringfeder 22 und somit in Anlage an der Druckplatte 11. Das maximal aufzubringende Drehmoment am Drehkranz 25 wird durch die Zahl und Teilung der Bohrungen über den Radius auf der Druckscheibe sowie durch die Federsteifigkeit der Druckscheiben 40 und 44 in axialer Richtung bestimmt. Sobald die Zapfen 17 in die Bohrungen 48 greifen, ist die Spannvorrichtung 10 gegenüber der Welle 2 gegen verdrehen gesichert, da die äußere Druckscheibe 44 mit dem radialen Vorsprung 47 in die axiale Nut 39 des Wellenzapfens 2* greift und damit eine formschlüssige Verbindung zwischen der Welle 2 und der Spannvorrichtung 10 besteht.

Zum Lösen der Spannvorrichtung wird der Drehkranz 25 in der entgegengesetzten Richtung gedreht, wie dies bereits zu Fig. 3 beschrieben wurde. Dabei muß wieder das definierte Mindestdrehmoment zum Spannen der Ringfeder 22 aufgebracht werden, damit die Zapfenscheibe 16 in Richtung auf den radialen Wandteil 26 verschoben und gleichzeitig die Zapfen 17 aus den Öffnungen 48 der Druckscheibe 44 herausgezogen werden.

Die Fig. 6 zeigt eine Spannvorrichtung 110 an der Welle 2 eines Arbeitsgerätes, wobei die Schraube 106 in das Gewinde 4 einer Bohrung 3 der Welle 2 gedreht ist. Die Welle 2 besitzt eine radiale Schulter 5, an der eine

innere Druckscheibe 140 mit ihrem radial inneren Bereich 141 anliegt, wohingegen der radial äußere Bereich 142 der Druckscheibe 140 gegen die auf dem vorderen Wellenzapfen 2* gelagerte Trennscheibe 1 drückt. Auf der anderen Seite der Trennscheibe 1 befindet sich eine äußere Druckscheibe 144, die mit ihrem äußeren Umfang 145 gegen die Trennscheibe 1 drückt und deren radial innerer Abschnitt 146 an einem Druckring 111 liegt. Die Druckscheibe 144 weist an ihrem Abschnitt 146 mindestens einen Umbug als axialen Vorsprung 147 auf, der in eine axiale Nut 39 des Wellenzapfens 2* greift. Die Druckscheibe 144 ist an ihrer der Spannvorrichtung 110 zugewandten Seite mit mehreren Zähnen 148 versehen, wobei die Zahnform derart gestaltet ist, daß sie jeweils in einer Richtung eine schräge Flanke und in der anderen Richtung eine rechteckige Flanke aufweisen.

Auf einem Gewinde 107 der Schraube 106 befindet sich ein Druckring 111, der am Ende einer hülsenförmigen Nabe 112 angeformt ist. Die hülsenförmige Nabe besitzt eine zentrale Bohrung mit einem dem Gewinde 107 der Schraube 106 entsprechenden Innengewinde 113. Zwischen einem Kopf 102 der Schraube 106 und einem radialen Absatz der Nabe 112 ist eine Scheibe 126 eingespannt, die einen Drehkranz 125 trägt.

Auf der Nabe 112 ist eine Zahnscheibe 103 axial verschieblich gelagert, wobei die Zahnscheibe 103 den Druckring 111 koaxial umgibt. Die Zahnscheibe 103 weist an ihrer den Zähnen 148 der äußeren Druckscheibe 144 zugewandten Seite Zähne 104 auf, die zum Eingriff in die Zahnanordnung der Druckscheibe 144 vorgesehen sind. An ihrem inneren Radius besitzt die Zahnscheibe 103 mehrere Zähne 108, die in axiale Nuten 109 an der Mantelfläche der Nabe 112 greifen, wobei die Zähne 108 eine wesentlich geringere axiale Länge besitzen als die Nuten 109.

Der Drehkranz 125 wird im wesentlichen aus einem Ring 129 gebildet, der sowohl die Scheibe 126 als auch die Zahnscheibe 103 übergreift. Auf der dem Werkzeug 1 zugewandten Seite besitzt der Ring 129 einen radialen Bund 120, der den an der Zahnscheibe 103 angeformten radialen Vorsprüngen 116 gegenüber liegt. Mittels eines Sicherungsringes 122 ist der Drehkranz 125 auf der Scheibe 126 in axialer Richtung fixiert. An dem radialen Bund 120 sind Flächensegmente in verschiedenen Ebenen angeordnet, so daß abhängig vom jeweiligen Drehwinkel des Drehkranzes 125 gegenüber der Zahnscheibe 103 letztere axial verschoben werden kann und somit die Zähne 104 in Eingriff mit den Zähnen 148 an der äußeren Druckscheibe 144 bringbar sind. Für die axiale Bewegung der Zahnscheibe 103 in Richtung auf die äußere Druckscheibe 144 sorgen Druckfedern 105, die vorzugsweise als Schraubenfedern ausgebildet und in Ausnehmungen 117 der Zahnscheibe 103 angeordnet sind. Die Druckfedern 105 stützen sich an der Scheibe 126 ab.

Die Gestaltung des Ringes 129 mit den an seinem radialen Bund 120 angeordneten Flächensegmenten wird aus den Darstellungen der Fig. 7 und 8 deutlich. Über den Kreisumfang verteilt sind drei gleiche Anordnungen vorgesehen, die jeweils ein unteres Flächensegment 121, eine Schrägfläche 123, ein oberes Flächensegment 122 und einen Anschlag 124 umfaßt. Die Schrägfläche 123 bildet den Übergang vom unteren Flächensegment 121 zum oberen Flächensegment 122, wobei die Schrägflächen bezogen auf die Ebene der Flächensegmente 121 bzw. 122 unter einem Winkel γ von ca. 30° verlaufen. Bezogen auf den Kreisumfang erstrecken

sich die Schrägflächen 123 zwischen den Flächensegmenten 121 und 122 über einen Winkel β von ca. 10° bis 15°. Die Anschläge 124 begrenzen den relativen Drehwinkel des Drehkranzes 125 gegenüber der Zahnscheibe 103, so daß der Drehkranz 125 mit der Zahnscheibe 103, und zwar über deren radiale Vorsprünge 116 in Drehrichtung gekoppelt ist.

Im entriegelten Zustand sind die Druckfedern 105 zusammengepreßt, da die Zahnscheibe 103 mit ihren radialen Vorsprüngen 116 an den oberen Flächensegmenten 122 des Ringes 129 liegt. Wird die Spanneinrichtung 110 mittels der Schraube 106 in das Gewinde 4 der Bohrung 3 eingeschraubt, so erhöht sich das Anzugsmoment durch die Reibung des Druckringes 111 und das Verpressen der Druckscheiben 140 und 144. Dadurch kommt es zur relativen Verdrehung des Ringes 129 gegenüber der Zahnscheibe 103, wodurch die radiale Schulter 116 über die Schrägfläche 123 auf das untere Flächensegment 121 gerät. Dabei verschiebt die Druckfeder 105 die Zahnscheibe 103 in axialer Richtung, so daß die stirnseitig an der Zahnscheibe 103 vorgesehenen Zähne 104 in Eingriff mit den Zähnen 148 an der äußeren Druckscheibe 144 gelangen. Aufgrund der Kontur der Zähne 148 folgt die Zahnscheibe 103 der Zahnform, wodurch die Zahnscheibe 103 hinter jeden Zahn 148 rastet. Auf diese Weise wird die Zahnscheibe 103 und damit auch der Druckring 111 mit der äußeren Druckscheibe 144 in Formschluß gebracht, so daß ein Verdrehen der Spanneinrichtung 110 in Löserichtung verhindert wird.

Zum Lösen der Spanneinrichtung wird der Drehkranz 125 in entgegengesetzter Richtung verdreht, wodurch es zu einer relativen Drehung gegenüber der Zahnscheibe 103 kommt. Die radialen Vorsprünge 116 werden durch die Schrägflächen 123 in die Ebene der oberen Flächensegmente 122 bewegt, so daß es zu einer axialen Verschiebung des Zahnringes 103 entgegen der Kraft der Druckfedern 105 kommt. Dadurch geraten die Zähne 104 und 148 außer Eingriff, so daß dann durch weiteres Drehen des Drehkranzes 125 die Spanneinrichtung 110 vollständig gelöst werden kann.

Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung zeichnet sich insbesondere durch folgende Vorteile aus:

- zur Betätigung der Spannvorrichtung sind am Drehkranz lediglich geringe Spannkraften erforderlich, daher wird kein Werkzeug benötigt,
- die Sicherung ist von der Drehrichtung der Welle und von der Art des Anbaus völlig unabhängig,
- das Anzugsdrehmoment zur Erzeugung der gewünschten Spannkraft kann definiert werden,
- hohe Sicherheit, da selbst bei einer Beschädigung oder Zerstörung des Drehkranzes die Zapfenscheibe von der Ringfeder in der definierten Stellung gehalten wird.

Patentansprüche

1. Spanneinrichtung (10, 110) zum axialen Festspannen eines scheibenförmigen Werkzeugs (1) auf der Welle (2) eines Arbeitsgerätes, insbesondere eines Trennschleifers oder dergleichen, wobei das Werkzeug (1) zwischen einer radialen Fläche (5) der Welle (2) und einem Druckteil (11, 111) kraftschlüssig einspannbar ist und das Druckteil (11, 111) zum Spannen und Entspannen mittels eines Drehkranzes (25, 125) unter Zwischenschaltung eines Getriebemittels kraftbeaufschlagbar ist, dadurch kenn-

zeichnet, daß zwischen dem Druckteil (11, 111) und der Welle (2) Mittel vorgesehen sind, die beim Betätigen des Drehkranzes (25, 125) in Spannrichtung das Druckteil (11, 111) durch formschlüssiges Ineinandergreifen mit der Welle (2) oder einem auf der Welle (2) drehfest gelagerten Bauteil koppeln. 5

2. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckteil als Druckplatte (11) ausgebildet ist und die Mittel zum formschlüssigen Ineinandergreifen bei Erreichen einer vorbestimmten Spannkraft in Umfangsrichtung der Welle (2) betätigbar sind. 10

3. Spanneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum formschlüssigen Ineinandergreifen mindestens einen, vorzugsweise drei koaxial zur Drehachse (D) der Welle (2) verschiebbare Zapfen (17) umfassen. 15

4. Spanneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (17) in je einer Öffnung (18) der Druckplatte (11) geführt sind. 20

5. Spanneinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (17) an einer Zapfenscheibe (16) befestigt sind, die in zwei definierte Endlagen verschiebbar ist.

6. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckteil als Druckring (111) ausgebildet ist, auf dem axial verschieblich das Mittel zum formschlüssigen Ineinandergreifen gelagert ist. 25

7. Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (11) bzw. der Druckring (111) eine Nabe (12, 112) besitzt, deren zentrische Bohrung ein Innengewinde (13, 113) aufweist. 30

8. Spanneinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraube (6, 106) vorgesehen ist, die sich durch die Nabe (12, 112) erstreckt und deren Gewinde (7, 107) demjenigen der Nabe (12, 112) entspricht. 35

9. Spanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der aus der Nabe (12, 112) hervorstehende Abschnitt der Schraube (6, 106) in eine stirnseitige Bohrung (3) der Welle (2) einschraubbar ist. 40

10. Spanneinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (11) eine zentrische Ausnehmung (15) aufweist, in die das vordere Ende der Welle (2) ragt. 45

11. Spanneinrichtung nach Anspruch 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Mantelfläche der Nabe (12) die Zapfenscheibe (16) verschiebbar gelagert und an der Mantelfläche eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut (21) vorgesehen ist, in der sich eine in den Verschiebeweg der Zapfenscheibe (16) ragende Ringfeder (22) befindet. 50

12. Spanneinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfenscheibe an ihrem inneren Radius mit auf beiden Seiten angeordneten Schrägflächen (23) versehen ist. 55

13. Spanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Kopf (8) der Schraube (6) und der Nabe (12) eine Scheibe (14) vorgesehen ist, deren äußerer Umfang einen größeren Radius aufweist als ein vorderer Absatz (24) der Nabe (12). 60

14. Spanneinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel als Zahnscheibe (103) mit stirnseitigen, auf das Werkzeug (1) gerichteten

Zähnen (104) ausgebildet ist, die den Druckring (111) konzentrisch umgibt.

15. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkranz (25, 125) aus einem Ring (29, 129) gebildet ist, der sich axial über die Druckplatte (11) bzw. den Druckring (111) und die Zapfenscheibe (16) bzw. die Zahnscheibe (103) erstreckt.

16. Spanneinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkranz (25, 125) einen radialen Wandteil (26) umfaßt oder auf einer Scheibe (126) gelagert ist.

17. Spanneinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandteil (26) mit einem radial inneren Abschnitt (27) auf dem vorderen Absatz (24) der Nabe (12) gelagert und zwischen einer radialen Fläche (24') der Nabe (12) und der Scheibe (14) gehalten ist.

18. Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (29) an seiner inneren Mantelfläche (30) mit einer Verzahnung (31) versehen ist, in die eine am äußeren Umfang der Zapfenscheibe (16) angeordnete Verzahnung (33) greift.

19. Spanneinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungen (31, 33) eine Vielzahl von Zähnen (35, 36) umfassen, deren Flanken (35', 36') in einem Winkel (α) zur Drehachse (D) verlaufen.

20. Spanneinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (α) der Flanken (35', 36') zwischen 20° und 45° beträgt.

21. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge der Verzahnung (31) am Rand (29) größer ist als diejenige der Verzahnung (33) an der Zapfenscheibe (16).

22. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bohrungen (18) je ein die Zapfen (17) umgebender O-Ring (19) mit einer Sicherungsscheibe (20) angeordnet ist.

23. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Drehkranz (25) und der Druckplatte (11) mindestens ein Dichtungsring (28, 34) angeordnet ist.

24. Spanneinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheibe (103) mittels Druckfedern (105), vorzugsweise Schraubenfedern, in Richtung auf das Werkzeug (1) belastet ist.

25. Spanneinrichtung nach Anspruch 14 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheibe (103) an ihrem radial inneren Rand Zähne (108) aufweist, die in axiale Nuten (109) an der Mantelfläche der Nabe (112) greifen.

26. Spanneinrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheibe (103) mindestens einen radialen Vorsprung (116) aufweist, dem ein radialer Bund (120) des Drehkranzes (125) gegenüber liegt, wobei an dem Vorsprung (116) und/oder dem Bund (120) Flächensegmente (121, 122) in unterschiedlichen Ebenen ausgebildet und zwischen den Flächensegmenten (121, 122) Schrägflächen (123) vorgesehen sind.

27. Spanneinrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß bezogen auf den Kreisumfang jeweils drei Flächensegmente (121 und 122) in zwei Ebenen vorgesehen sind und die Schrägflächen

(123) sich über einen Winkel (β) von ca. 10° bis 15° des Kreisumfangs erstrecken.

28. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägflächen (123) bezogen auf die Ebene der Flächen-segmente (121 bzw. 122) unter einem Winkel (γ) von ca. 30° angeordnet sind. 5

29. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckring (111) und der Zahnscheibe (103) sowie zwischen der Zahnscheibe (103) und dem Drehkranz (125) jeweils ein Dichtungsring (131, 132) vorgesehen ist. 10

30. Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine äußere Druckscheibe (44, 144) vorgesehen ist, deren äußerer Umfang (45, 145) gegen das Werkzeug (1) drückt und deren innerer Abschnitt (46, 146) von der Druckplatte (11) bzw. dem Druckring (111) druckbeaufschlagt ist. 15 20

31. Spanneinrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (46) der äußeren Druckscheibe (44) Öffnungen (48) aufweist, in die die Zapfen (17) einführbar sind.

32. Spanneinrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckscheibe (144) in ihrem dem Zahnring (103) gegenüberliegenden Bereich mit mehreren Zähnen (148) versehen ist, wobei die Zähne (148) in Spanndrehrichtung mit schrägen Flanken und in entgegengesetzter Richtung mit rechtwinkligen Flanken ausgebildet sind. 25 30

33. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (46, 146) der äußeren Druckscheibe (44, 144) mit mindestens einem radialen oder axialen Vorsprung (47, 147) versehen ist, der in eine axiale Nut (39) an der Umfangsfläche der Welle (2) greift. 35

34. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß eine innere Druckscheibe (40, 140) vorgesehen ist, deren radial äußerer Bereich (42, 142) gegen das Werkzeug (1) drückt und deren radial innerer Bereich (41, 141) an einer radialen Schulter (5) der Welle (2) liegt. 40

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

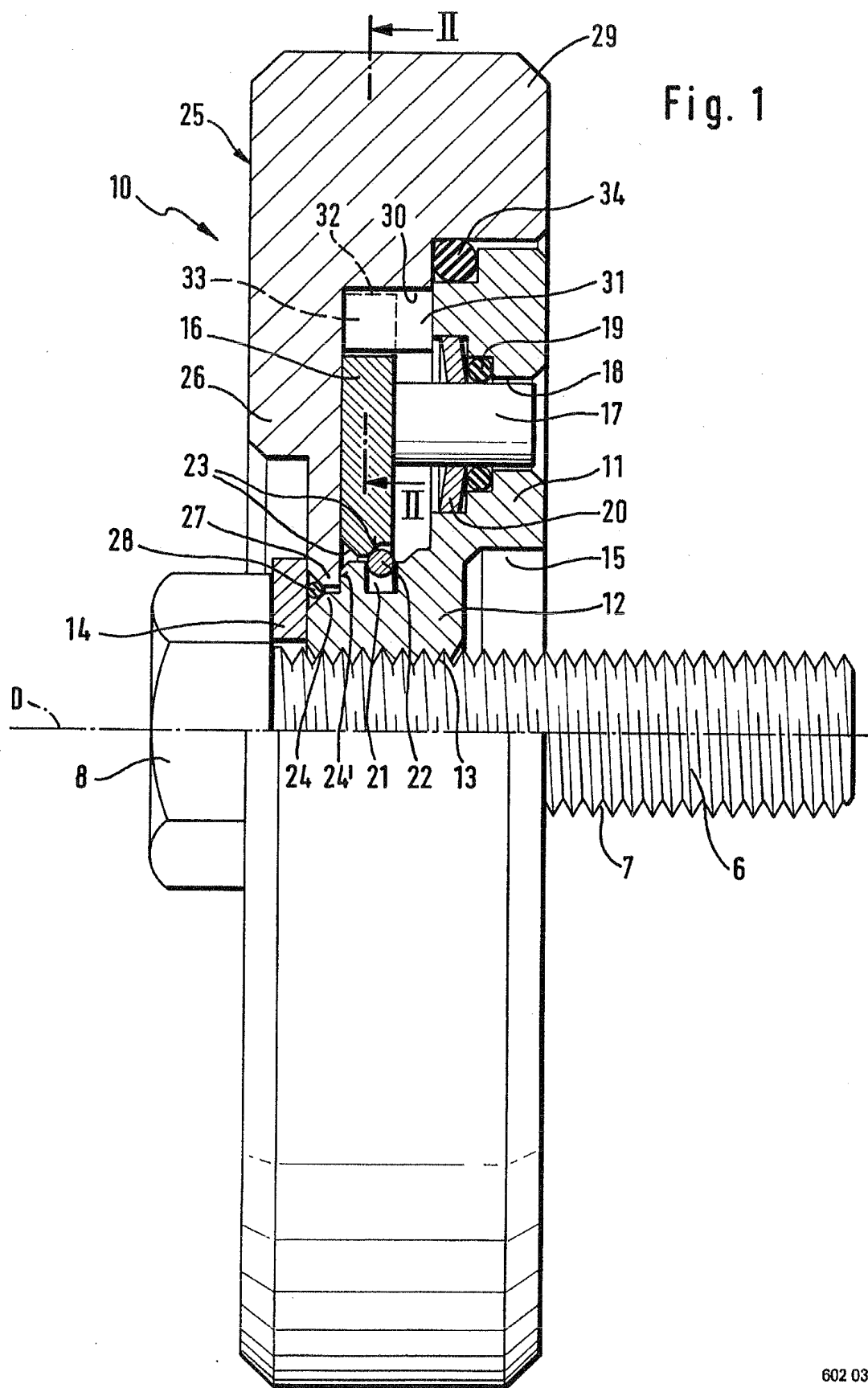
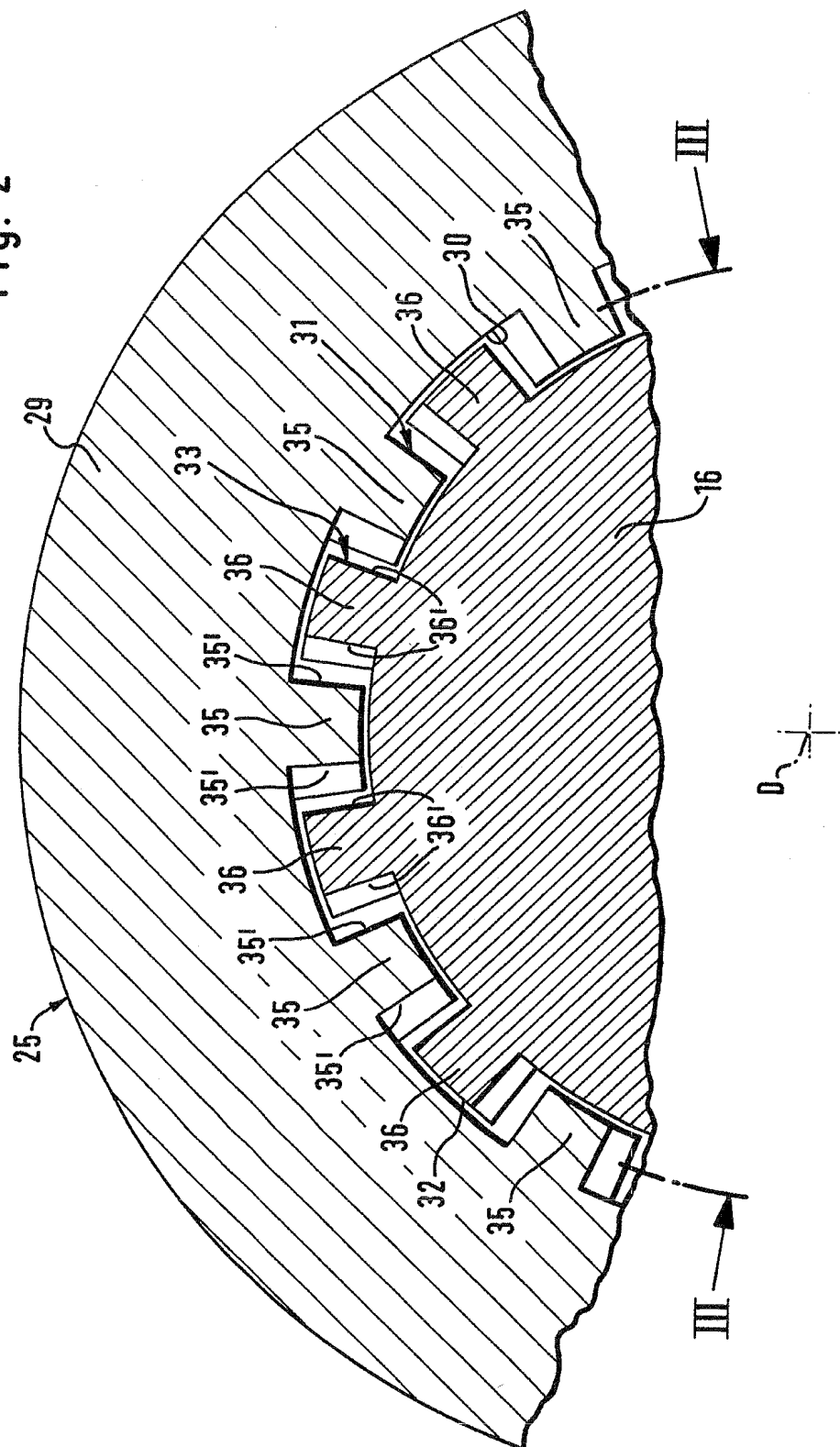


Fig. 2



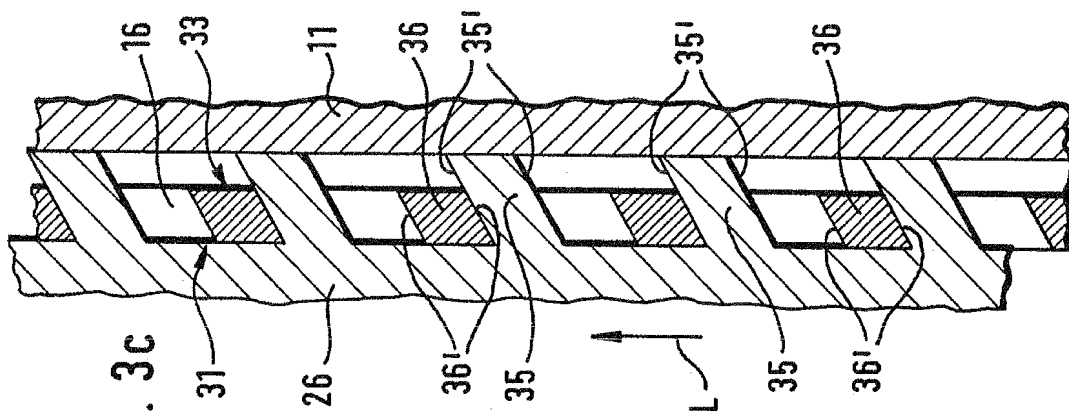


Fig. 3c

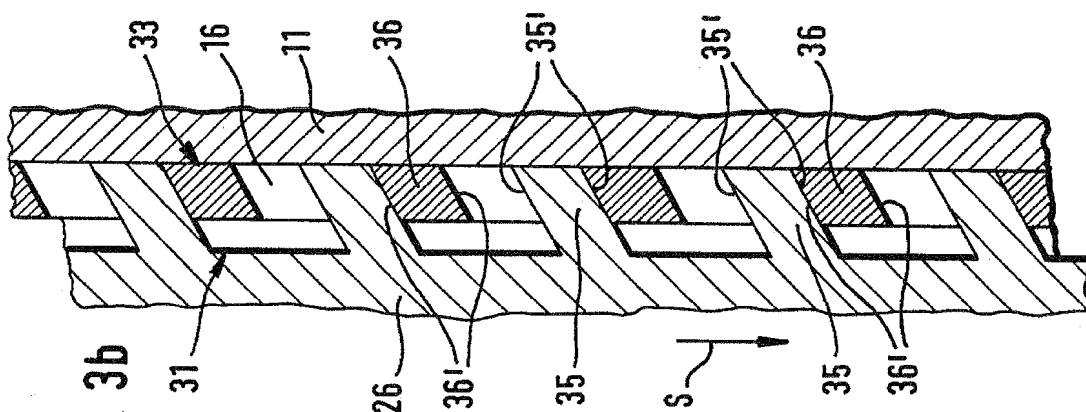


Fig. 3b

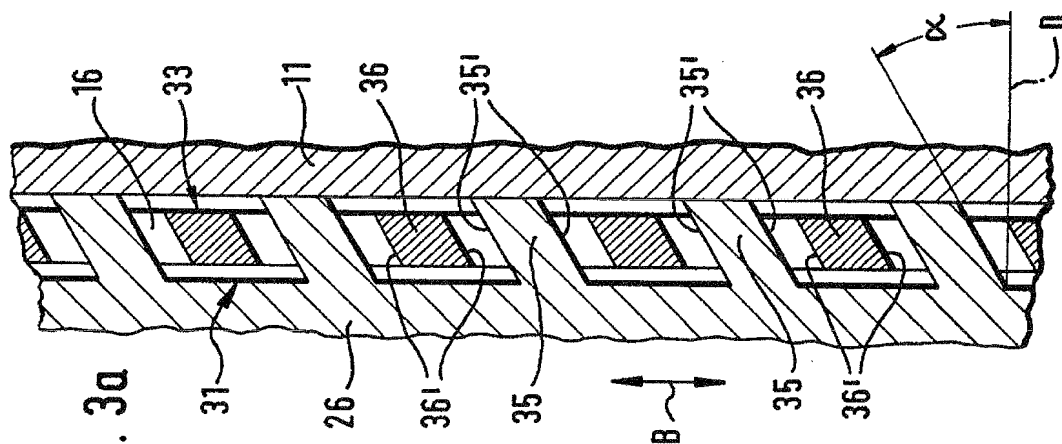


Fig. 3a

